

PAT-NO: JP02001199362A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001199362 A
TITLE: REINFORCING TOOL FOR HOLLOW
STRUCTURE
PUBN-DATE: July 24, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKAHATA, YOSHIHIRO	N/A
IWAMOTO, KATSUTOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEOEX LAB INC	N/A

APPL-NO: JP2000163274

APPL-DATE: May 31, 2000

PRIORITY-DATA: 11323013 (November 12, 1999)

INT-CL (IPC): B62D025/04, B29C044/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a light and firm reinforcing member and to efficiently reinforce a hollow structure by the reinforcing member.

SOLUTION: This reinforcing tool for the hollow structure comprises the reinforcing member 11 for reinforcing the hollow structure 1 by being mounted to a hollow room 6 in the hollow structure 1. The reinforcing member 11 comprises multiple lateral wall parts 12 provided at a specified distance in a

longitudinal direction of the hollow room 6, and also comprises at least one vertical wall part 13 for connecting the multiple lateral wall parts 12. Among the multiple lateral wall parts, a specified lateral wall part 12 and a lateral wall part 12 adjacent thereto on one side are made narrow therebetween on one end side with being connected by a top part 14 and are made wide therebetween on the other end side with being opposed to each other, while the specified lateral wall part 12 and a lateral wall part 12 adjacent thereto on the other side are made wide therebetween on one end side with being opposed to each other and are made narrow therebetween on the other end side with being connected by a bottom part 15.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(11)特許出願公開番号

特開2001-199362

(P2001-199362A)

(43)公開日 平成13年7月24日(2001.7.24)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	特許庁(参考)
B 6 2 D 25/04		B 6 2 D 25/04	Z 3 D 0 0 3
// B 2 9 C 44/00		B 2 9 K 105: 04	4 F 2 1 2
B 2 9 K 105: 04		B 2 9 L 24: 00	
B 2 9 L 24: 00		B 2 9 C 67/22	

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全 16 頁)

(21)出願番号	特願2000-163274(P2000-163274)	(71)出願人	000247166 株式会社ネオックスラボ
(22)出願日	平成12年5月31日(2000.5.31)		愛知県豊田市陣中町2丁目19番地6
(31)優先権主張番号	特願平11-323013	(72)発明者	高島 良浩
(32)優先日	平成11年11月12日(1999.11.12)		愛知県西加茂郡三好町三好丘線4-11-10
(33)優先権主張国	日本(JP)	(72)発明者	岩本 勝敏
			愛知県岡崎市美合町字中長根32-4
		(74)代理人	100064344 弁理士 岡田 英彦 (外3名)

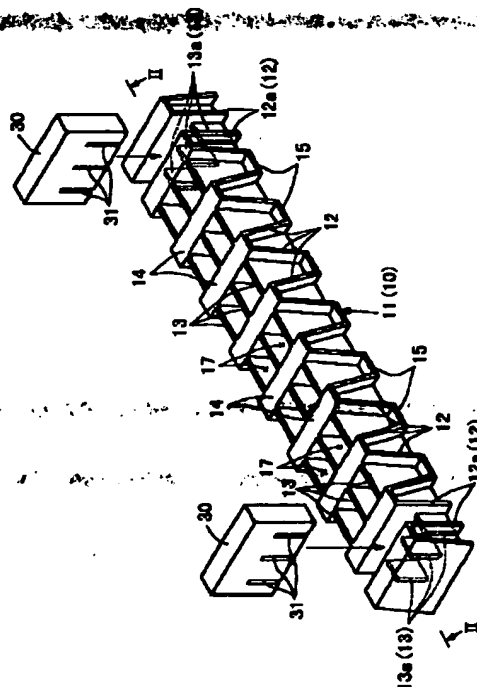
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 中空構造物の補強具

(57)“【要約】

【課題】 軽量でかつ強固な補強部材を構成し、その補強部材によって中空構造物を効率よく補強する。

【解決手段】 中空構造物 1 の中空室 6 に装着されて中空構造物 1 を補強する補強部材 11 を備えた補強具であって、補強部材 11 は、中空室 6 の長手方向に所要とする間隔を隔てて配設された複数の横壁部 12 と、これら複数の横壁部 12 を連結する少なくとも 1 つの縦壁部 13 とを備える。複数の横壁部 12 のうち、所定の横壁部 12 とその片側に隣接する横壁部 12 とは、一端側が狭くかつ頂部 14 によって結合されるとともに他端側が広くなって対向し、所定の横壁部 12 とその反対側に隣接する横壁部 12 とは、一端側が広くなって対向するとともに他端側が狭くなりかつ底部 15 によって結合されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空構造物の中空室に装着されて前記中空構造物を補強する補強部材を備えた補強具であって、前記補強部材は、前記中空室の長手方向に所要とする間隔を隔てて配設された複数の横壁部と、これら複数の横壁部を連結する少なくとも1つの縦壁部とを備え、前記複数の横壁部のうち、所定の横壁部とその片側に隣接する横壁部とは、一端側が狭くかつ頂部によって結合されるときにも他端側が広がって対向し、前記所定の横壁部とその反対側に隣接する横壁部とは、一端側が広くなって対向するとともに他端側が狭くなりかつ底部によって結合されている中空構造物の補強具。

【請求項2】 中空構造物の中空室に装着されて前記中空構造物を補強する補強部材を備えた補強具であって、前記補強部材は、前記中空室の長手方向に所要とする間隔を隔てて配設された複数の横壁部と、これら複数の横壁部を連結する複数の縦壁部とを備え、前記複数の横壁部のうち、所定の横壁部とその片側に隣接する横壁部とは、一端側が狭くかつ頂部によって結合されるときにも他端側が広がって対向し、前記所定の横壁部とその反対側に隣接する横壁部とは、一端側が広くなって対向するとともに他端側が狭くなりかつ底部によって結合され、

前記複数の横壁部と前記複数の縦壁部によって囲まれた部分には、一端部が前記頂部によって塞がれ他端部が広がって開口する空間部と、一端部が広がって開口し他端部が狭くなりかつ前記底部によって塞がれた空間部とがそれぞれ区画形成されている中空構造物の補強具

【請求項3】 中空構造物の中空室に装着されて前記中空構造物を補強する補強部材を備えた補強具であって、前記補強部材は、前記中空室の長手方向に延びる複数の縦壁部と、これら複数の縦壁部を連結する複数の横壁部とを備え、前記複数の縦壁部のうち、所定の縦壁部とその片側に隣接する縦壁部とは、一端側が狭くかつ頂部によって結合されるときにも他端側が広がって対向し、前記所定の縦壁部とその反対側に隣接する縦壁部とは、一端側が広くなって対向するとともに他端側が狭くなりかつ底部によって結合され、

前記複数の縦壁部と前記複数の横壁部によって囲まれた部分には、一端部が前記頂部によって塞がれ他端部が広がって開口する空間部と、一端部が広がって開口し他端部が狭くなりかつ前記底部によって塞がれた空間部とがそれぞれ区画形成されている中空構造物の補強具

【請求項4】 請求項3に記載の中空構造物の補強具であって、

補強部材の複数の縦壁部のうち、両側部に位置する両外側縦壁部の長手方向の両端部は外側端末壁部によって一

体に結合され、

前記両外側縦壁部と前記両外側端末壁部によって現状をなす外側周壁部が構成している中空構造物の補強具。

【請求項5】 請求項4に記載の中空構造物の補強具であって、

補強部材の両外側縦壁部の内側に隣接する両内側縦壁部の長手方向の両端部は内側端末壁部によって一体に結合され、

前記両内側縦壁部と前記両内側端末壁部によって、外側周壁部の内周に沿って環状をなす内側周壁部が構成している中空構造物の補強具。

【請求項6】 請求項5に記載の中空構造物の補強具であって、

外側周壁部の一端部をなす外側端末壁部と、内側周壁部の一端部をなす内側端末壁部は、中空室の一端にほぼT字状をなして連通する別の中空室に向けて延びる延長部分をそれぞれ有している中空構造物の補強具。

【請求項7】 請求項5に記載の中空構造物の補強具であって、

外側周壁部の外側縦壁部と、内側周壁部の内側縦壁部との間に跨って外側横壁部が一体に設けられている中空構造物の補強具。

【請求項8】 請求項5に記載の中空構造物の補強具であって、

内側周壁部の両内側縦壁部の間に跨って内側横壁部が一体に設けられている中空構造物の補強具。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか一項に記載の中空構造物の補強具であって、

補強部材は強化繊維が混入された合成樹脂材料によって形成されている中空構造物の補強具。

【請求項10】 請求項1～9のいずれか一項に記載の中空構造物の補強具であって、

補強部材には、外部加熱によって発泡体となることで、前記中空構造物の中空室の内周壁面と前記補強部材とを結合する発泡性基材が装着されている中空構造物の補強具。

【請求項11】 請求項10に記載の中空構造物の補強具であって、

発泡性基材は、外部加熱によって発泡体となることで、中空構造物の中空室を遮断する構成にしてある中空構造物の補強具。

【請求項12】 請求項5に記載の中空構造物の補強具であって、

補強部材の外側周壁部の高さ方向の両端部近傍において、外部加熱によって発泡体となることで、前記中空構造物の中空室の内周壁面と前記補強部材とを結合する発泡性基材が装着されている中空構造物の補強具。

【請求項13】 請求項12に記載の中空構造物の補強具であって、

補強部材の外側周壁部の高さ方向の両端部近傍には、発

泡性基材を保持するための凹部が、同外側周壁部に沿ってほぼ環状に設けられている中空構造物の補強具。

【請求項14】 請求項1～13に記載の中空構造物の補強具であって、

補強部材は、その端部に対し別の補強部材を連結手段によって連結可能に構成されている中空構造物の補強具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、中空構造物の補強具に関し、主として複数枚のパネルによって中空の箱形閉じ断面に構成された中空パネル（例えば、車両ボディのセンタピラー、フロントピラー、クォータピラー、ルーフサイドパネル、ロックパネル等）を補強するための中空構造物の補強具に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車両ボディの中空パネルの補強構造としては、中空パネルを構成するインナパネルとアウトパネルとの間に金属製リインホースメントパネルを内設して中空パネルを補強しているのが一般的であった。しかしながら金属製リインホースメントパネルによって中空パネルを補強すると、中空パネルの重量が大幅に増加し、燃費等に悪影響を及ぼす。このようなことから、中空パネルの重量増加を抑えて中空パネルを補強するために、図29に示すように、中空パネルの中空室に合成樹脂製の補強部材211を内設して中空パネルを補強することが知られている。すなわち、合成樹脂製の補強部材211は、中空室の長手方向にそれぞれ直交する複数枚の補強プレート212と、これら複数枚の補強プレート212を所定間隔を保って一体に連結する連結片213とを備えている。

【0003】また、補強部材211の複数枚の補強プレート212のうち、両端部の補強プレート212と、これら補強プレート212にそれぞれ隣接する補強プレート212の間には、発泡性基材230が差し込まれて保持されている。そして、外部加熱によって発泡性基材230が発泡し発泡体となることで、その発泡体の周縁部が中空パネルの内周面に接着するようになっている。このような構造をもつ中空構造物の補強具としては、例えば、特開平10-53156号に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記従来の中空構造物の補強具において、中空室の長手方向にそれぞれ直交する複数枚の補強プレート212と、これら複数枚の補強プレート212を所定間隔を保って連結する連結片213とによって構成される補強部材211は、その連結片213において撓み変形しやすい構造となる。このため、連結片213が撓む方向に対しては中空構造物の補強が弱くなるという問題点があった。また、補強プレート212の間隔寸法を小さくし、その分だけ連結片213を短くすると、連結片213が撓みにくく

なる。しかしながら、補強プレート212の間隔寸法を小さくしてその補強プレート212の枚数を増加すると、多量の合成樹脂材料が必要となり、コスト高となる。さらに、補強プレート212の間隔寸法を小さくすると、成型型から補強部材を脱型することが困難となる場合がある。

【0005】この発明の目的は、前記従来の問題点に鑑み、軽量でかつ強固な補強部材を構成することができ、その補強部材によって中空構造物を効率よく補強することができる中空構造物の補強具を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、第1の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項1に記載のとおり構成を要旨とするものである。したがって、第1の発明によれば、補強部材の複数の横壁部が、頂部と底部によってそれぞれ結合されて長手方向に一体状をなし、これら複数の横壁部が縦壁部によって連結されて補強部材が構成されている。このように構成された補強部材は、同補強部材を形成するための材料、例えば、合成樹脂材料を、隣接する横壁部の間の空間部によって削減することができるとともに、軽量なものとなる。また、例えば、射出成形によって補強部材を形成する場合には、その成型型から補強部材を容易に脱型することができる。また、複数の横壁部の撓み変形は縦壁部、頂部及び底部によって防止され、縦壁部の撓み変形は複数の横壁部、頂部及び底部によって防止される。このため、補強部材は、多方向からの荷重に対し変形し難い構造となる。

【0007】また、第2の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項2に記載のとおり構成を要旨とするものである。第3の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項3に記載のとおり構成を要旨とするものである。したがって、第2及び第3の発明によれば、補強部材の複数の横壁部と複数の縦壁部によって囲まれた部分には、一端部が頂部によって塞がれ他端部が広がって開口する空間部と、一端部が広がって開口し他端部が底部によって塞がれた空間部とがそれぞれ区画形成されることで補強部材が構成されている。このように構成された補強部材は、同補強部材を形成するための材料、例えば、合成樹脂材料を、区画形成された空間部によって削減することができるとともに、軽量なものとなる。また、例えば、射出成形によって補強部材を形成する場合には、その成型型から補強部材を容易に脱型することができる。また、複数の横壁部の撓み変形は複数の縦壁部、頂部及び底部によって防止され、複数の縦壁部の撓み変形は複数の横壁部、頂部及び底部によって防止される。このため、補強部材は、多方向からの荷重に対し変形し難い構造となる。

【0008】また、第4の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項4に記載のとおり構成を要旨とするもの

であり、補強部材の複数の縦壁部のうち、両側部に位置する両外側縦壁部の長手方向の両端部は外側端末壁部によって一体に結合され、前記両外側縦壁部と前記両外側端末壁部によって環状をなす外側周壁部が構成されている。このように、補強部材の両外側縦壁部が外側端末壁部によって一体に結合されて環状をなす外側周壁部が構成されることによって、補強部材が変形し難い構造となり、補強強度が高められる。

【0009】また、第5の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項5に記載のとおり構成を要旨とするものであり、補強部材の両外側縦壁部の内側に隣接する両内側縦壁部の長手方向の両端部は内側端末壁部によって一体に結合され、前記両内側縦壁部と前記両内側端末壁部によって、外側周壁部の内周に沿って環状をなす内側周壁部が構成されている。このように、補強部材の両外側縦壁部が外側端末壁部によって一体に結合されて環状をなす外側周壁部が構成され、同補強部材の両内側縦壁部が内側端末壁部によって一体に結合されて内側周壁部が構成されることによって、補強部材がより一層変形し難い構造となり、補強強度がより一層良好に高められる。

【0010】また、第6の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項6に記載のとおり構成を要旨とするものであり、補強部材の外側周壁部の一端部をなす外側端末壁部と、内側周壁部の一端部をなす内側端末壁部は、中空室の一端にほぼT字状をなして連通する別の中空室に向けて延びる延長部分をそれぞれ有している。したがって、補強部材の外側周壁部の一端部をなす外側端末壁部と、内側周壁部の一端部をなす内側端末壁部とのそれぞれの延長部分が、中空室の一端にほぼT字状をなして連通する別の中空室に向けて延びることによって、当該部分においても補強することができる。例えば、車両のセンタピラーと、ルーフサイドパネル（ルーフサイドレールとも言う）とのT字状の交差部等においても良好に補強することができる。

【0011】また、第7の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項7に記載のとおり構成を要旨とするものであり、外側周壁部の外側縦壁部と、内側周壁部の内側縦壁部との間に跨って外側横壁部が一体に設けられている。また、第8の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項8に記載のとおり構成を要旨とするものであり、内側周壁部の両内側縦壁部の間に跨って内側横壁部が一体に設けられている。

【0012】また、第9の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項9に記載のとおり構成を要旨とするものであり、強化用繊維が混入された合成樹脂材料によって補強部材が形成されることで、補強部材がより一層変形し難い強固な構造となる。

【0013】また、第10の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項10に記載のとおり構成を要旨とするものであり、外部加熱によって発泡性基材が発泡し発泡

体となり、その発泡体によって中空室の内周壁面と補強部材とが一体状に結合されるため、中空室の内周壁面と補強部材との間の隙間において補強部材を振動させることなく強固に固着することができ、中空構造物の補強に効果大きい。

【0014】また、第11の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項11に記載のとおり構成を要旨とするものであり、外部加熱によって発泡性基材が発泡し発泡体となり、その発泡体によって中空室を遮断することができるため、中空構造物の制振性や遮音性の向上を図ることができる。

【0015】また、第12の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項12に記載のとおり構成を要旨とするものであり、補強部材の外側周壁部の高さ方向の両端部近傍において、外部加熱によって発泡体となることで、前記中空構造物の中空室の内周壁面と前記補強部材とを結合する発泡性基材が装着されている。したがって、外側周壁部の高さ方向の両端部近傍の発泡性基材がそれぞれ発泡し、発泡体となって補強部材の外側周壁部の高さ方向の両端部の周囲と、中空構造物の内周壁面とを結合することができる。このため、中空構造物に作用する荷重を、各発泡体を介して補強部材において受け止めることができ、中空構造物の補強に効果大きい。

【0016】また、第13の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項13に記載のとおり構成を要旨とするものであり、補強部材の外側周壁部の高さ方向の両端部近傍には、発泡性基材を保持するための凹部が、同外側周壁部に沿ってほぼ環状に設けられている。したがって、各発泡性基材が発泡する際、各凹部の内側面によって各発泡性基材の発泡方向を規制しこれら各発泡性基材が中空構造物の内周壁面に向けて発泡させることが可能となる。このため、各発泡性基材の発泡による発泡体が中空構造物の内周壁面に隙間なく接着し、これによって、中空構造物の内周壁面と補強部材とを確実に結合することができる。

【0017】また、第14の発明に係る中空構造物の補強具は、請求項14に記載のとおり構成を要旨とするものであり、補強部材の端部に連結手段によって別の補強部材が連結されることで、中空構造物を所望とする長さにわたって容易に補強することができる。また、単体の補強部材を短尺に形成することが可能となり、補強部材を短尺化した分だけ製作、保管、運搬、取り扱い等が容易となる。

【0018】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）この発明の実施の形態1を図1～図5にしたがって説明する。図2と図3において、中空パネル（例えば、センタピラー）1は、インナパネル2とアウトパネル4とがその相互のフランジ3、5によってスポット溶接されることで、中空の箱形閉じ断面に構成されている。インナパネル2に

は、その上下部の所定位置に取付孔7が形成されている。前記中空パネル1は、その中空室6内に補強具10が装着されて補強されている。

【0019】図1と図2に示すように、前記補強具10は、中空パネル1の中空室6の長手方向に所要とする長さ寸法を有しかつ取付手段によって中空室6内に装着されて中空パネル1を補強する補強部材11と、その補強部材11の所定位置に配設された発泡性基材30とを備えている。前記補強部材11は、中空パネル1の中空室6の内周壁面との間に所定の隙間をもち、かつ中空室6の長手方向に所要とする間隔を隔てて配設された複数の横壁部12と、これら複数の横壁部12を連結する複数の縦壁部13とを一体に備えている。また、前記補強部材11は、耐熱性を有する硬質合成樹脂、望ましくは、強化用繊維が混入された硬質合成樹脂材料よりなり、射出成形によって一体成形されている。硬質合成樹脂材料としては、例えば、PA（ポリアミド）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PP（ポリプロピレン）、PPS（ポリフェニレンサルファイド）等が用いられる。また、強化用繊維としては、例えば、ガラス繊維、カーボン繊維、ケブラー繊維等が用いられる。さらに、硬質合成樹脂材料に対する強化繊維の混入割合は、5～65重量%、望ましくは30～40重量%の混入割合に設定される。

【0020】前記補強部材11の複数の横壁部12のうち、所定の横壁部12とその片側に隣接する横壁部12とは、一端側（図2に向かって上側）が狭くかつ頂部14によって結合されるとともに、他端側（図2に向かって下側）が広くなって略ハの字状に対向している。また、前記所定の横壁部12とその反対側に隣接する横壁部12とは、一端側（図2に向かって上側）が狭くかつ頂部14によって結合されるとともに、他端側（図2に向かって下側）が狭くかつ底部15によって結合されている。そして、前記複数の横壁部12と複数の縦壁部13によって囲まれた部分には、一端側（図2に向かって上側）が狭くかつ頂部14によって塞がれ他端側（図2に向かって下側）が広くなって開口する空間部16と、一端側（図2に向かって上側）が広くなって開口し他端側（図2に向かって下側）が狭くかつ底部15によって塞がれた空間部17とが中空室6の長手方向に交互に隣接して区画形成されている。また、前記隣接する横壁部12の対向角度は5度～60度の範囲、望ましくは10度～30度の範囲において設定されている。隣接する横壁部12の対向角度が5度以下となると補強部材11を射出成型用の成型型から脱型することが困難となる場合がある。また、隣接する横壁部12の対向角度が60度以上に大きくなると、所要とする長さ内に対する横壁部12の配設数が少なくなり強固な補強部材11を成形することができない場合がある。但し、後に詳述する発泡性基材30が配設される部分の横壁部12aは略平行状を

なしている。

【0021】また、この実施の形態1において、図2に示すように、補強部材11の両端部寄りに位置する底部15の下面には、インナパネル2の取付孔7に差し込まれて弾性的に係合する取付手段としての取付クリップ50が一体状に形成されている。この取付クリップ50は、底部15に設けられた座部51、その座部51から突出されて取付孔7に差し込まれる脚部52とその脚部52の先端から折返し状に延出され取付孔7に弾性的に係合する一対の係止片53とを備えている。

【0022】また、この実施の形態1において、前記補強部材11の複数の横壁部12のうち、補強部材11の両端部寄りに位置してそれぞれ隣接する横壁部12aは略平行状をなして対向している。さらに、これら隣接する横壁部12aの間には頂部14あるいは底部15が設けられることがなく、しかも、縦壁部13aの高さ寸法も低くなっている。そして当該横壁部12aの間には、外部加熱によって発泡し発泡体35となって中空パネル1の内周壁面と補強部材11とを一体状に結合しかつ中空室6を遮断するための発泡性基材30がそれぞれ設けられている。

【0023】前記発泡性基材30は、外部加熱によって発泡する発泡剤混入の合成樹脂系の発泡性材料よりなり、かつ射出成形等によって所要とする形状に形成されている。そして、発泡性基材30の所定位置には縦壁部13aに差し込まれる溝状の切込部31が形成されている。また、発泡性基材30は、金属面や合成樹脂面に対し接着性を有する合成樹脂を主成分とし、これに、発泡剤、ガラス繊維のような強化用の繊維状物質等が混合され、車両ボディの焼き付け塗装の際の熱（例えば、110℃～190℃前後の温度）によって発泡し高剛性の発泡体となる発泡性材料より形成されることが望ましい。このような接着性を有しかつ高剛性の発泡体となる発泡性材料としては、例えば、特開平8-208871号公報、特開平11-158313号公報等に開示されている。

【0024】前記したように補強部材11と発泡性基材30とを備えた補強具10は、次に述べるようにして中空パネル1の中空室6内に装着されて中空パネル1を補強するとともに中空室6を遮断するものである。すなわち、図2と図3に示すように、中空パネル1の中空室6に対し、補強具10を装着する場合、まず、中空パネル1を構成するインナパネル2とアウトパネル4とを、その相互のフランジ3、5においてスポット溶接する前に、インナパネル2の取付孔7に対し補強具10がその補強部材11の取付クリップ50において装着される。その後、インナパネル2とアウトパネル4とが、その相互のフランジ3、5においてスポット溶接され、中空の箱形閉じ断面をなす中空パネル1が構成される。

【0025】ここで、外部からの加熱、例えば、前記中

空パネル1を有する車両ボディの焼付塗装の際の外部加熱によって、補強部材11の両端部寄りの発泡性基材30がそれぞれ発泡し発泡体35となる(図5参照)。発泡性基材30が発泡する際、その発泡性基材30の両側面は隣接する横壁部12aによってそれぞれ支持される。このため、中空室6の長手方向に対する発泡性基材30の発泡が制限され長手方向に直交する方向に対しは発泡が促進される。そして、発泡性基材30の発泡による発泡体35が中空室6の内周壁面に隙間なくそれぞれに接着する。これによって、中空パネル1と内周壁面と補強部材11とが一体状に結合され、中空パネル1が補強されるとともに中空室6が遮断される。

【0026】前記補強具10の本体部分をなす合成樹脂製の補強部材11において、その複数の横壁部12と複数の縦壁部13によって囲まれた部分には、一端部が頂部14によって塞がれ他端部が広がって開口する空間部16と、一端部が広がって開口し他端部が底部15によって塞がれた空間部17とが中空室6の長手方向に交互に隣接して区画形成されることで構成されている。このように構成された補強部材11は、同補強部材11を成形するための合成樹脂材料を、中空室6の長手方向に交互に隣接して区画形成された空間部16、17によって削減することができるとともに、軽量なものとなる。

【0027】また、射出成形によって補強部材11を成形する場合には、各空間部16、17はその開口側が広いテーパ状をなすため、射出成型用の成型型から補強部材11を容易に脱型することができる。また、複数の横壁部12の撓み変形は、複数の縦壁部13、頂部14及び底部15によって防止される。さらに、複数の縦壁部13の撓み変形は、複数の横壁部12、頂部14及び底部15によって防止される。このため、補強部材11は、多方向からの荷重に対し変形し難い構造となり、中空パネル1の補強に効果が大きい。

【0028】また、この実施の形態1において、補強部材11は強化用繊維が混入された合成樹脂材料によって形成されることで、補強部材11がより一層変形し難い強固な構造となるため、中空パネル1をより一層強固に補強することが可能となる。また、補強部材11の両端部寄り位置して隣接する横壁部12aの間にそれぞれ設けられた発泡性基材30が外部加熱によって発泡し発泡体35となり、中空室6の内周壁面に隙間なく接着する。このため、中空パネル1と内周壁面と補強部材11とを一体状に結合して、補強効果を高めることができるばかりでなく、発泡体35によって中空室6を遮断して中空パネル1の制振性や遮音性の向上を図ることができる。

【0029】なお、前記実施の形態1においては、複数の横壁部12が中空パネル1の中空室6の長手方向に対し略直交する方向に配設される場合を例示したが、図6

に示すように、中空パネル1の中空室6の長手方向に対し適宜に傾いて複数の横壁部12を配列しても略同等の作用効果が得られる。また、前記実施の形態1においては、複数の横壁部12が複数の縦壁部13によって中空パネル1の中空室6の長手方向に連結される場合を例示したが、図7に示すように、複数の横壁部12が1つの縦壁部13によって中空パネル1の中空室6の長手方向に連結されて補強部材11が構成されてもよい。

【0030】図7に示すように補強部材11を構成した場合、その補強部材11を成形するための合成樹脂材料を、隣接する横壁部12の間の空間部によって削減することができるとともに、軽量なものとなる。また、例えば、射出成形によって補強部材11を成形する場合には、その成型型から補強部材11を容易に脱型することができる。また、複数の横壁部12の撓み変形は1つの縦壁部13、頂部14及び底部15によって防止され、1つの縦壁部13の撓み変形は複数の横壁部12、頂部14及び底部15によって防止される。このため、補強部材11は、多方向からの荷重に対し変形し難い構造となる。

【0031】(実施の形態2)次に、この発明の実施の形態2を図8～図12にしたがって説明する。この実施の形態2において、補強部材11は、実施の形態1と略同様にして耐熱性を有する硬質合成樹脂、望ましくは、強化用繊維が混入された硬質合成樹脂材料よりなり、射出成形によって一体成形されている。この補強部材11は、中空パネル1の中空室6の長手方向に延びる複数の縦壁部13と、これら複数の縦壁部13を連結する複数の横壁部12とを一体に備えている。

【0032】前記補強部材11の複数の縦壁部13のうち、中央部に位置する縦壁部13とその片側に隣接する縦壁部13とは、一端側(図10に向かって上側)が狭くかつ頂部14によって結合されるとともに、他端側(図10に向かって下側)が広がって略ハの字状に対向している。また、前記中央部に位置する縦壁部13とその反対側に隣接する縦壁部13とは、一端側(図10に向かって上側)が広がって略逆ハの字状に対向するとともに、他端側(図10に向かって下側)が狭くかつ底部15によって結合されている。そして、前記複数の横壁部12と複数の縦壁部13によって囲まれた部分には、一端側(図10に向かって上側)が狭くかつ頂部14によって塞がれ他端側(図10に向かって下側)が広がって開口する空間部16と、一端側(図10に向かって上側)が広がって開口し他端側(図10に向かって下側)が狭くかつ底部15によって塞がれた空間部17とが中空室6の短手方向に交互に隣接して区画形成されている。なお、隣接する縦壁部13の対向角度は5度～60度の範囲、好ましくは10度～30度の範囲において設定されている。

【0033】また、この実施の形態2において、図9に

示すように、補強部材11の両端部寄りに位置する底部15の下面には、実施の形態1と略同様に構造をもつ取付クリップ50が一体状に形成されている。また、この実施の形態2において、前記補強部材11の複数の横壁部12のうち、図9と図11に示すように、補強部材11の両端部寄りに位置してそれぞれ隣接する横壁部12aの間には、頂部14、底部15及び中央部の縦壁部13が設けられることがなく、しかも、両側部の縦壁部13aの高さ寸法も低くなっている。そして当該横壁部12aの間には、外部加熱によって発泡し発泡体35となつて中空パネル1の内周壁面と補強部材11とを一体状に結合しかつ中空室6を遮断するための発泡性基材30がそれぞれ設けられている。この実施の形態2のその他の構成は実施の形態1と略同様にして構成されるため、同一構成部分に対し同一符号を付記してその説明は省略する。

【0034】したがって、この実施の形態2においても、前記実施の形態1と略同様の作用効果を奏する。すなわち、補強部材11を成形するための合成樹脂材料を、空間部16、17によって削減することができるとともに、軽量なものとなり、しかも各空間部16、17はその開口側が広いテーパー状をなすため、成型型から補強部材11を容易に脱型することができる。また、複数の横壁部12の湾み変形は、複数の縦壁部13、頂部14及び底部15によって防止される。さらに、複数の縦壁部13の湾み変形は、複数の横壁部12、頂部14及び底部15によって防止される。このため、補強部材11は、多方向からの荷重に対し変形し難い構造となり、中空パネル1の補強に効果が大きい。また、補強部材11の両端部寄り位置して隣接する横壁部12aの間にそれぞれ設けられた発泡性基材30の加熱発泡による発泡体35によって、補強効果を高めることができるとともに、中空室6を遮断して中空パネル1の制振性や遮音性の向上を図ることができる。なお、前記実施の形態2においては、複数の横壁部12が中空室6の長手方向に対し略直交する方向に配設される場合を例示したが、中空パネル1の中空室6の長手方向に対し適宜に傾いて複数の横壁部12を配列しても略同等の作用効果が得られる。

【0035】（実施の形態3）この発明の実施の形態3を図13～図16にしたがって説明する。この実施の形態3においては、前記実施の形態1（又は実施の形態2）と略同様な構造をもつ補強部材11の端部に連結手段によって別の補強部材11を中空パネルの中空室の長手方向に連結可能に構成したものである。図13に示すように、連結手段は、補強部材11の一端部に位置する横壁部12の外側面に形成された所要数の弾性係止片60と、その補強部材11の一端部の横壁部12に対向する別の補強部材11の端部に位置する横壁部12に形成されかつ所要数の弾性係止片60に対応する連結孔61

とを備えている。そして、補強部材11の所要数の弾性係止片60が、発泡性基材30に貫設された挿通孔を通して別の補強部材11の連結孔61に差し込まれることで弾性的に係合し、これによって補強部材11の端部に発泡性基材30を間に挟んで別の補強部材11が連結されるようになっている。

【0036】したがって、この実施の形態3においては、同一構造の所要数の補強部材11を連結したり、あるいは、異なる構造、例えば、実施の形態1の補強部材11と実施の形態2の補強部材11とを連結して所望とする長さを持つ補強部材を容易に構成することが可能となる。また、短尺で単体の補強部材11を連結して所望とする長さの補強部材を構成することも可能となり、補強部材11を短尺化した分だけ製作、保管、運搬、取り扱い等が容易となる。

【0037】前記実施の形態3において、補強部材11の端部に別の補強部材11を連結するための連結手段としては、図14～図16に示す構造ものを採用することができる。すなわち、図14に示す連結手段において、補強部材11の両端部の横壁部12の外面には連結部62、63がそれぞれ突設されている。これら両連結部62、63のうち、一方の連結部62には係合片64が突設され、他方の連結部63には連結孔65が形成されている。そして、補強部材11の端部に別の補強部材11を連結する場合には、補強部材11の連結部62の係合片64が別の補強部材11の連結部63の連結孔65に差し込まれて係合されることで、補強部材11の端部に別の補強部材11が連結されるようになっている。

【0038】また、図15に示す連結手段において、補強部材11の両端部の横壁部12の外面には連結部66、67がそれぞれ突設されている。これら両連結部66、67には連結孔がそれぞれ形成されている。そして、補強部材11の連結部66と、別の補強部材11の連結部67とが上下に重ね合わされ、これら両連結部66、67の連結孔にわたってボルト68が挿通されナット69によって締め付けられることで、補強部材11の端部に別の補強部材11が連結されるようになっている。なお、ボルト68、ナット69に換えて連結クリップを両連結部66、67の連結孔にわたって差し込んで補強部材11の端部に別の補強部材11を連結することもできる。

【0039】また、図16に示す連結手段において、補強部材11の両端部の横壁部12の外面には連結部70、71がそれぞれ突設されている。そして、補強部材11の連結部70と、別の補強部材11の連結部71とが上下に重ね合わされ、これら両連結部70、71が接着剤、粘着剤等によって接着72されることで、補強部材11の端部に別の補強部材11が連結されるようになっている。

【0040】前記実施の形態1～3においては、発泡性

基材30の加熱発泡による発泡体35によって、中空室6を遮断して、中空パネル1の制振性或遮音性の向上を図るように構成したが、中空室6は必ずしも遮断しなくてもよい。例えば、補強部材11の頂部14や底部15に対し発泡性基材30を配設し、その発泡性基材30の加熱発泡による発泡体35によって中空パネル1の中空室6の内周壁面と補強部材11とを一体状に結合することによって、中空室6内に対し、補強部材11を振動させることなく強固に固着することができ、中空パネル1の補強に効果大きい。

【0041】(実施の形態4)この発明の実施の形態4を図17～図28にしたがって説明する。この実施の形態4において、補強部材111は、実施の形態1あるいは実施の形態2と略同様に耐熱性を有する硬質合成樹脂、望ましくは、強化用繊維が混入された硬質合成樹脂材料よりなり、射出成形によって一体成形されている。この補強部材111は、中空パネル1の中空室6の長手方向に延びる複数の縦壁部113と、これら複数の縦壁部113を連結する複数の横壁部112とを一体に備えている。

【0042】図17～図19に示すように、前記補強部材111の複数の縦壁部113のうち、所定、例えば、図18に向かって、左から2番目の内側縦壁部113bと、その外側に隣接する外側縦壁部113aとは、上側が広くなって略逆ハの字状に対向するとともに、下側が狭くかつ底部115によって結合されている。図18に向かって、左から2番目の内側縦壁部113bと、その内側に隣接する図に向かって右から2番目の内側縦壁部113bとは、上側が狭くかつ頂部114によって結合されるとともに、下側が広くなって略ハの字状に対向している。さらに、図18に向かって、右から2番目の内側縦壁部113bと、その外側に隣接する外側縦壁部113aとは、上側が広くなって略逆ハの字状に対向するとともに、下側が狭くかつ底部115によって結合されている。そして、前記複数の横壁部112と複数の縦壁部113によって囲まれた部分には、図18に向かって、上側が広くなって開口し下側が狭くかつ底部115によって塞がれた空間部117と、上側が狭くかつ頂部114によって塞がれ下側が広くって開口する空間部116とが、中空室6の短手方向に交互に隣接して区画形成されている。すなわち、この実施の形態4の補強部材111は、少なくとも4つの縦壁部113を有して横断面は略W字状をなしている。なお、隣接する縦壁部113の対向角度は5度～60度の範囲、好ましくは10度～30度の範囲において設定されている。

【0043】特に、この実施の形態4において、図17～図19に示すように、補強部材111の複数の(4つ)の縦壁部113のうち、両側に位置する両外側縦壁部113aの長手方向の両端部は、外側端末壁部120によって一体連続状に結合されている。そして、これら両外

側縦壁部113aと、両外側端末壁部120によって環状をなす外側周壁部122が構成されている。また、補強部材111の両外側縦壁部113aの内側に隣接する両内側縦壁部113bの長手方向の両端部は、内側端末壁部121によって一体連続状に結合されている。そして、これら両内側縦壁部113bと、両内側端末壁部121によって環状をなす内側周壁部123が構成されている。

【0044】また、図20と図21に示すように、外側端末壁部120と内側端末壁部121は図に向かって、上側が広くって略逆ハの字状に対向するとともに、下側が狭くかつ底部115aによって結合されている。そして、当該底部115aは、前記両側の底部115とほぼ同一面をなして連続するとともに、当該部分の空間部117aは、前記両側の空間部117とほぼ環状をなして連通している。すなわち、外側周壁部122と内側周壁部123との間には、空間部117、117aによってほぼ環状をなす空間部が構成されている。また、図18に示すように、外側周壁部122を構成する外側縦壁部113aと、内側周壁部123を構成する外側横壁部112aとの間に跨って複数の外側横壁部112aが一体に設けられられている。さらに、図19に示すように、内側周壁部123を構成する両内側縦壁部113bの間に跨って複数の内側横壁部112bが一体に設けられている。そして、この実施の形態4においては、前記外側横壁部112aあるいは内側横壁部112bが横壁部112を構成している。また、横壁部112(外側横壁部112a及び内側横壁部112b)の肉厚寸法は、縦壁部113(外側縦壁部113a及び内側縦壁部113b)の肉厚寸法よりも適宜に小さく設定されており、材料(合成樹脂材料)の節減が図られている。

【0045】また、この実施の形態4において、図19と図23に示すように、補強部材111の両端部寄りに位置する底部115aの下面には、インナパネル2の取付孔7に差し込まれて弾性的に係合する取付手段としての取付クリップ150が一体成形されている。この取付クリップ150は、実施の形態1とほぼ同様に構成され、座部151、脚部152、及び一对の係止片153を一体に備えている。また、補強部材111には、外部加熱によって発泡し発泡体となることで、中空パネル1の内周壁面と補強部材111とを結合する発泡性基材130～135が装着されている。

【0046】この実施の形態4において、補強部材111に対し発泡性基材130、131を装着するために、図18と図19に示すように、補強部材111の外側周壁部122(外側縦壁部113a及び外側端末壁部120)の高さ方向両端部(上下両端部)近傍において、凹部124、125がそれぞれ設けられている。前記両凹部124、125のうち、外側周壁部122の上端部の凹部124は、外側周壁部122の上端部外周にほぼ環

状をなして張り出されたフランジ部の上面に凹設されかつフランジ部に沿ってほぼ環状をなしている。また、図18と図19に示すように、外側周壁部122の下端部の凹部125は、底部115、115aの下面に凹設されかつ底部115、115aに沿ってほぼ環状をなしている。但し、取付クリップ150の座部151に対する部分において、凹部125は途切れている。さらに、内側周壁部123の頂部114の上面に対しても、その頂部114の長手方向に沿って発泡性基材132を保持するための凹部126が凹設されている。

【0047】また、補強部材111には、中空パネル1の内周壁面と補強部材111とを結合するとともに、前記各発泡性基材130と協働して中空室6を遮断するための所要数の発泡性基材133、134、135が装着されている。この実施の形態4において、前記発泡性基材133、134を装着するために、補強部材111の長手方向の両端部寄りにおいて、それぞれ一对をなす外側横壁部112a、及び内側横壁部112bが狭い間隔を隔てて配設されるとともに、外側縦壁部113aの外側面には、前記外側横壁部112a、及び内側横壁部112bとほぼ同一面をなして突出する一对の保持片160が設けられている。そして、これら各一对の外側横壁部112a、内側横壁部112b及び保持片160の間には、発泡性基材136がそれぞれ差し込まれて装着されている。

【0048】前記発泡性基材130、136は、実施の形態1の発泡性基材30と同様に、金属面や合成樹脂面に対し接着性を有する合成樹脂を主成分とし、これに、発泡剤、ガラス繊維のような強化用の繊維状物質等が混合され、車両ボディの焼き付け塗装の際の熱（例えば、110℃～190℃前後の温度）によって発泡し高剛性の発泡体となる発泡性材料より形成されることが望ましい。このような接着性を有しかつ高剛性の発泡体となる発泡性材料としては、例えば、特開平8-208871号公報、特開平11-158313号公報等に開示されている。

【0049】また、補強部材111の外側周壁部122の高さ方向両端部近傍のほぼ環状をなす凹部124、125と、内側周壁部123の頂部114の凹部126にそれぞれ装着される発泡性基材130は、押出成形によって長尺棒状に形成されたものが所定の長さに切断されることによって容易に形成される。そして、各凹部124、125、126に対して、所要とする長さの単数または複数の発泡性基材130が押し込まれ、必要に応じて接着剤によって接着されることによって装着されている。また、ほぼ環状をなしている凹部124、125のコーナ部に対しては発泡性基材130が折り曲げられて装着される。

【0050】また、補強部材111の長手方向の両端部寄りの各一对の外側横壁部112a、内側横壁部112

b及び保持片160の間に装着される発泡性基材133、134、135は、射出成形によって所要とする形状の平板状に形成されて、各一对の外側横壁部112a、内側横壁部112b及び保持片160の間に差し込まれて装着される。そして、各一对の外側横壁部112a、内側横壁部112b及び保持片160の間において、各発泡性基材133、134、135が脱落することがないように、各一对の外側横壁部112a、内側横壁部112b及び保持片160の間に接着剤を用いて発泡性基材133、134、135が接着される。また、接着剤に換え、各一对の外側横壁部112a、内側横壁部112b及び保持片160の間に係止突起等の係止部を設けて各発泡性基材133、134、135を係止してもよい。

【0051】前記したように補強部材111と発泡性基材130、136とを備えた補強具110は、実施の形態1とほぼ同様の工程を経て中空パネル1の中空室6内に装着される（図20～図23参照）。そして、図24に示すように、外部加熱によって各発泡性基材130～135がそれぞれ発泡して発泡体138となることで、補強部材111と中空パネル1の内周壁面とを結合する。これによって、中空パネル1を補強するとともに中空室6を遮断する。また、この実施の形態4においても、前記実施の形態1と略同様に、補強部材111を成形するための合成樹脂材料を、空間部116、117によって削減することができるとともに、軽量ものとなり、しかも各空間部116、117はその開口側が広いテーパ状をなすため、成型型から補強部材111を容易に脱型することができる。

【0052】特に、この実施の形態4において、補強部材111の複数の縦壁部113のうち、両側に位置する両外側縦壁部113aの長手方向の両端部が外側端末壁部120によって一体連続状に結合されて環状をなす外側周壁部122が構成されている。このため、環状をなす外側周壁部122によって補強部材111が変形し難い構造となり、補強強度が高められる。さらに、補強部材111の両外側縦壁部113aの内側に隣接する両内側縦壁部113bの長手方向の両端部が内側端末壁部121によって一体連続状に結合されて環状をなす内側周壁部123が構成される。しかも、外側周壁部122と内側周壁部123との一端が底部115、115aによって一体に結合され、内側周壁部123の他端が頂部114によって一体に結合されている。このため、補強部材111がより一層変形し難い構造となり、補強強度がより一層良好に高められる。

【0053】さらに、外側周壁部122の高さ方向の両端部近傍において、その外側周壁部122に周囲に沿ってほぼ環状をなす凹部124、125の発泡性基材130、131がそれぞれ発泡し、発泡体138となって補強部材111の外側周壁部122の高さ方向の両端部の

周囲と、中空パネル1の内周壁面とを結合することができる。さらに、内側周壁部123の頂部114の凹部125の発泡性基材130が発泡し、発泡体138となって補強部材111の頂部114と、中空パネル1の内周壁面とを結合することができる。このため、中空パネル1に作用する荷重を、各発泡体138を介して補強部材111において受け止めることができ、中空パネル1の補強に効果が大きい。また、補強部材111の長手方向の両端部寄りにおいて、各一对の外側横壁部112a、内側横壁部112b及び保持片160の間にそれぞれ装着された発泡性基材133、134、135がそれぞれ発泡し、発泡体138となって補強部材111と中空パネル1の内壁周面とを結合して中空室6を遮断することができる。このため、補強効果をより一層高めることができるとともに、中空室6を遮断することができ、中空パネル1の制振性や遮音性の向上を図ることができる。

【0054】前記実施の形態4において、各発泡性基材130～135がそれぞれ発泡する際、各凹部124、125、126の相対する面や、一对の外側横壁部112a、内側横壁部112b及び保持片160の相対する面によって各発泡性基材130～135が中空室6の長手方向に発泡することが規制され、中空パネル1の内周壁面に向けて発泡する。このため、各発泡性基材130～135の発泡による発泡体138が中空パネル1の内周壁面に隙間なく接着する。この結果、隙間の発生による不具合（例えば、遮音不良）を防止することができる。

【0055】なお、前記実施の形態4において、例えば、図25と図26に示すように変更してもよい。すなわち、図25に示すように、補強部材111の外側周壁部122の外側面に対し、接着剤によって、板状の発泡性基材136、137が貼り付けられている。そして、これら発泡性基材136、137の発泡による発泡体136a、137aによって中空パネル1の中空室6の内周壁面と補強部材111とを一体状に結合したものである。したがって、発泡性基材136、137の発泡による発泡体136a、137aによって中空パネル1の中空室6の内周壁面と補強部材111とを一体状に結合することによって、中空室6内に対し、補強部材111を振動させることなく結合することができ、中空パネル1の補強に効果が大きい。また、前記実施の形態4で述べた補強部材111を、実施の形態3で述べた連結手段によって中空パネルの中空室の長手方向に連結可能に構成することも可能である。

【0056】また、図27と図28に示すように、例えば、センタピラーを構成する中空パネル1の上部に対しT字状に交差してルーフサイドパネル（ルーフサイドレールとも言う）が連続している場合などにおいて、その中空パネル1に内装されて補強する補強部材111の上部にルーフサイドパネルの中空室に延びる延長部分を

体に形成してT字状の交差部を補強することも可能である。この場合、図28に示すように、補強部材111の両外側縦壁部113aの長手方向の両端部を結合している両外側端末壁部120のうち、上の外側端末壁部120には、ルーフサイドパネルの中空室に向けてほぼ水平状に延びる左右の延長部分がそれぞれ形成されている。さらに、補強部材111の両内側縦壁部113bの長手方向の両端部を結合している両内側端末壁部121のうち、上の内側端末壁部121には、前記外側端末壁部120の両延長部分の内側に沿ってほぼ水平状に延びる左右の両延長部分がそれぞれ形成されている。このようにして、補強部材111の上部において、上の外側端末壁部120aと上の内側端末壁部121aとにそれぞれ延長部分を形成することによって、センタピラーと、ルーフサイドパネルとのT字状の交差部を補強することができる。

【0057】なお、この発明は前記実施の形態1～4に限定するものではない。例えば、前記実施の形態1～4においては、補強部材11（又は、111）と発泡性基材30（又は、130～137）との組み合わせによって補強具10（又は、110）が構成される場合を例示したが、発泡性基材30（又は、130～137）は必ず用いる必要はなく、補強部材11（又は、111）のみによって補強具10（又は、110）を構成してもよい。また、中空パネル1に対し補強部材11（又は、111）を装着するための取付手段としての取付クリップ50（又は、150）に換えてボルト、ナット等を用いることもでき、さらに、補強部材11（又は、111）とは別体の取付クリップを用いてもよい。また、中空構造物が車両ボディのピラー、ロッカパネル、ルーフパネル等の中空パネル1である場合を例示したが、中空構造物が車両ボディ以外、例えば、建築物、船舶等の建造物を構成する中空構造物であってもよい。

【0058】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、補強部材を形成するために必要な材料、例えば合成樹脂材料の使用量を軽減して材料費を削減することができ、その分だけ補強部材を安価に提供することができるばかりでなく、軽量でかつ強固な補強部材を構成することができ、その補強部材によって中空構造物を効率よく補強することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1の中空構造物の補強具の補強部材と発泡性基材とを分離した状態を示す斜視図である。

【図2】同じく中空パネルの中空室に補強具を装着した状態を示す図1のI-I線に基づく縦断面図である。

【図3】同じく中空パネルの中空室に補強具を装着した状態を示す図2のI-I線に基づく横断面図である。

ある。

【図4】同じく中空パネルの中空室に補強具を装着した状態を示す図2のIV-IV線に基づく横断面面である。

【図5】同じく補強具の発泡性基材が発泡して発泡体となった状態を示す横断面面図である。

【図6】同じく補強部材の複数の横壁部が中空室の長手方向に対し斜めの状態で配列された実施態様を示す説明図である。

【図7】同じく複数の横壁部が1つの縦壁部によって連結された実施態様を示す説明図である。

【図8】この発明の実施の形態2の中空構造物の補強具の補強部材と発泡性基材とを分離した状態を示す斜視図である。

【図9】同じく中空パネルの中空室に補強具を装着した状態を示す図8のIX-IX線に基づく縦断面面図である。

【図10】同じく中空パネルの中空室に補強具を装着した状態を示す図9のX-X線に基づく横断面面図である。

【図11】同じく中空パネルの中空室に補強具を装着した状態を示す図9のXI-XI線に基づく横断面面図である。

【図12】同じく補強具の発泡性基材が発泡して発泡体となった状態を示す横断面面図である。

【図13】この発明の実施の形態3の中空構造物の補強具を示し、所要数の補強部材が連結手段によって長手方向に連結された状態を示す説明図である。

【図14】同じく補強部材の連結手段が係止片と係止孔によって構成された実施態様を示す説明図である。

【図15】同じく補強部材の連結手段がボルト、ナットによって構成された実施態様を示す説明図である。

【図16】同じく補強部材の連結手段が接着剤等の固着手段によって構成された実施態様を示す説明図である。

【図17】この発明の実施の形態4の中空構造物の補強具を構成する補強部材と発泡性基材を分離して示す斜視図である。

【図18】同じく補強部材の一部を上方から示す斜視図である。

【図19】同じく補強部材の一部を下方から示す斜視図である。

【図20】同じく中空パネルの中空室に対し補強部材を

主体とする補強具を装着した状態を示す図18のXX線に基づく縦断面面図である。

【図21】同じく中空パネルの中空室に対し補強部材を主体とする補強具を装着した状態を示す図18のXXI線に基づく縦断面面図である。

【図22】同じく中空パネルの中空室に対し補強部材を主体とする補強具を装着した状態を示す図18のXXII-XXII線に基づく横断面面図である。

【図23】同じく中空パネルの中空室に対し補強部材を主体とする補強具を装着した状態を示す図18のXXIII-XXIII線に基づく横断面面図である。

【図24】同じく外部加熱によって発泡性基材が発泡し発泡体となって中空パネルの中空室に対し補強部材を結合するとともに中空室を遮断した状態を示す横断面面図である。

【図25】同じく補強部材の所要とする位置に発泡性基材を貼り付けて配設した実施態様を示す横断面面図である。

【図26】同じく外部加熱によって発泡性基材が発泡し発泡体となって中空パネルの中空室に対し補強部材を結合するとともに中空室を遮断した状態を示す横断面面図である。

【図27】この発明のたの実施の形態を示し、センタビラーと、ルーフサイドパネルとのT字状の交差部に補強部材が配設された状態を示す説明図である。

【図28】同じくT字状の交差部に対応する形状の補強部材を示す斜視図である。

【図29】従来の中空構造物の補強具を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 中空パネル（中空構造物）

6 中空室

10、100 補強具

11、111 補強部材

12、112 横壁部

13、113 縦壁部

14、114 頂部

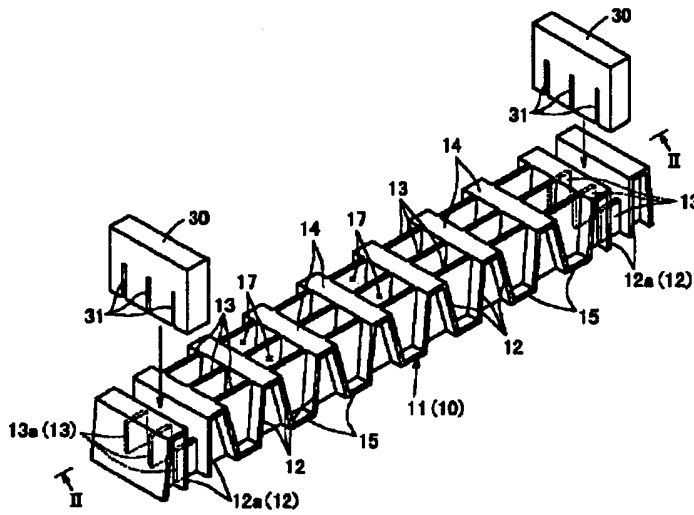
15、115 底部

16、17、116、117 空間部

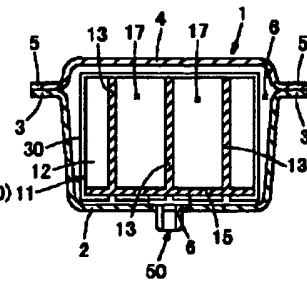
30、130～135 発泡性基材

35、138 発泡体

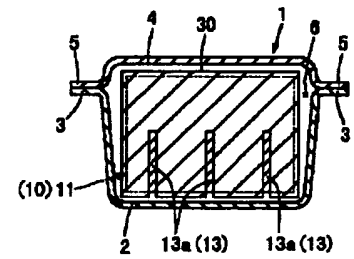
【図1】



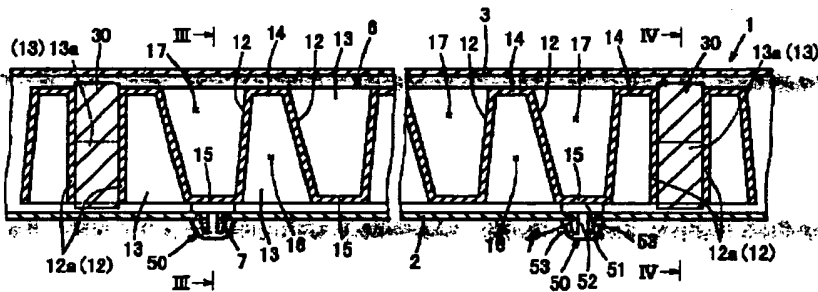
【図3】



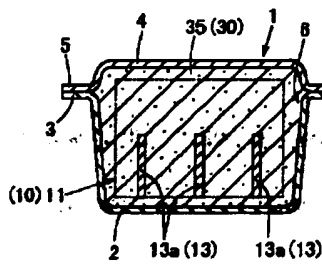
【図4】



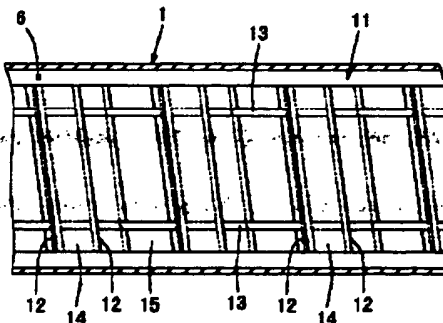
【図2】



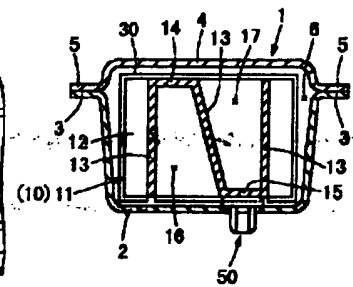
【図5】



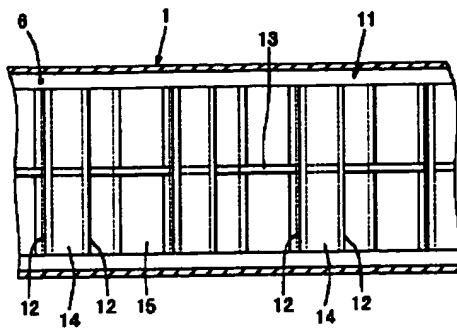
【図6】



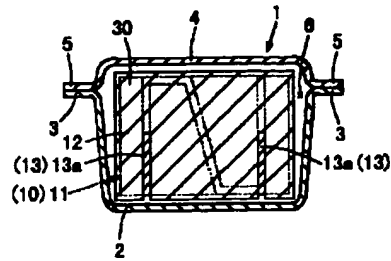
【図10】



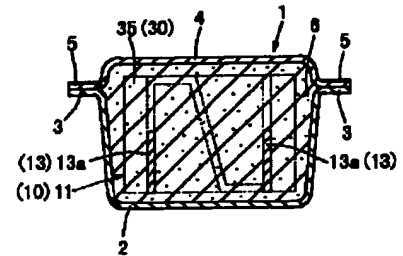
【図7】



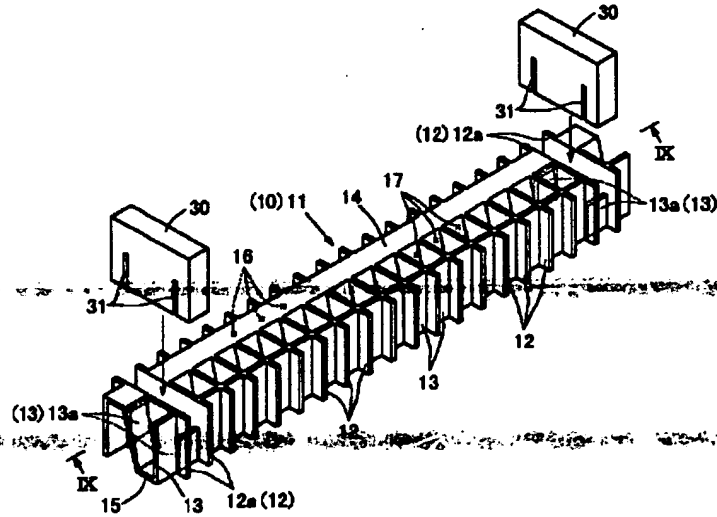
【図11】



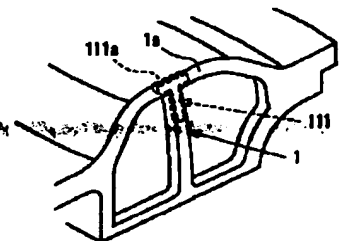
【図12】



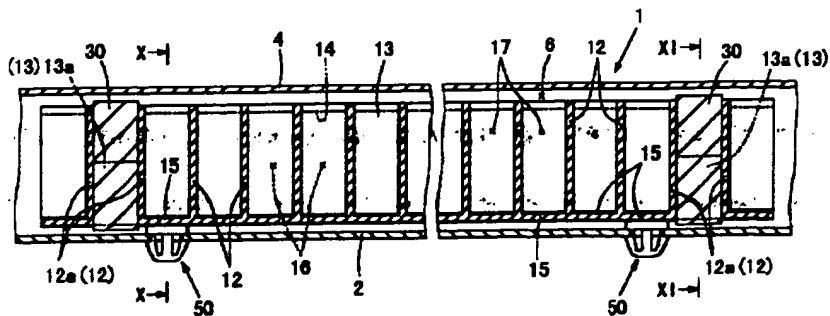
【図8】



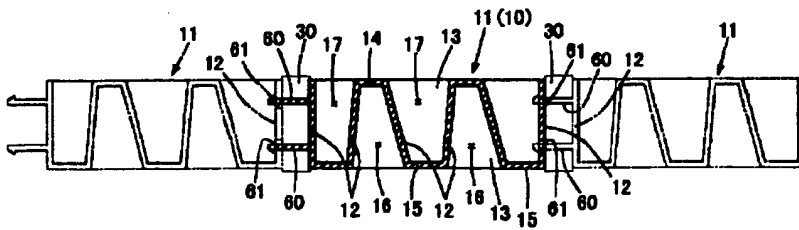
【図27】



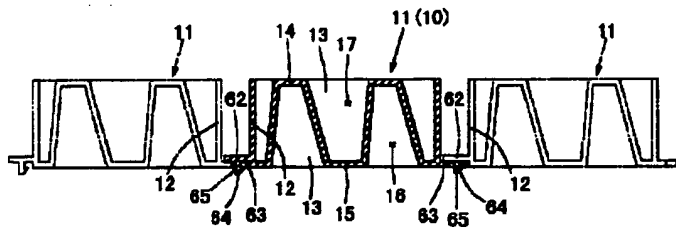
【図9】



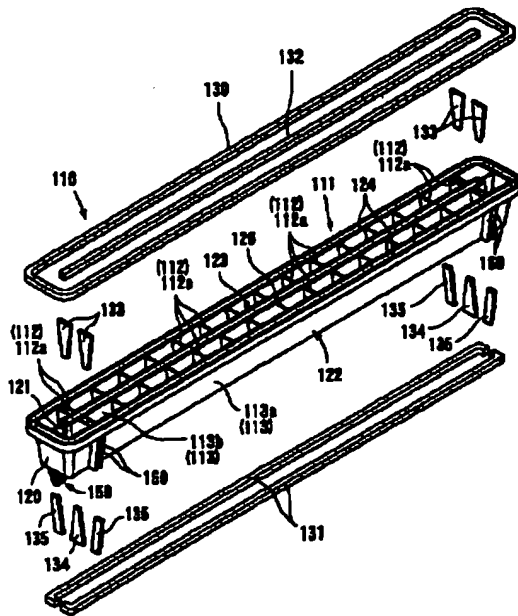
【図13】



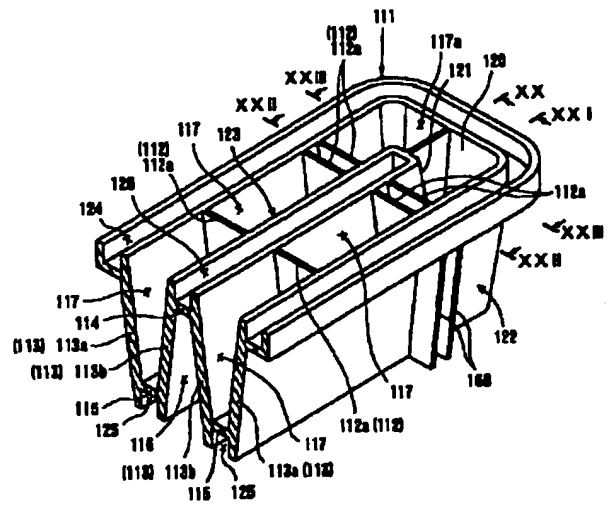
【図14】



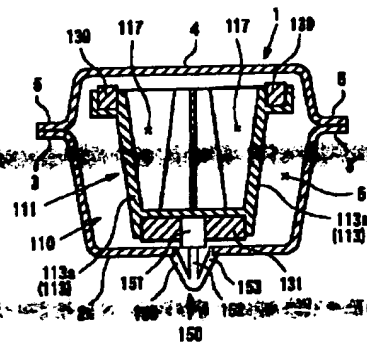
【図17】



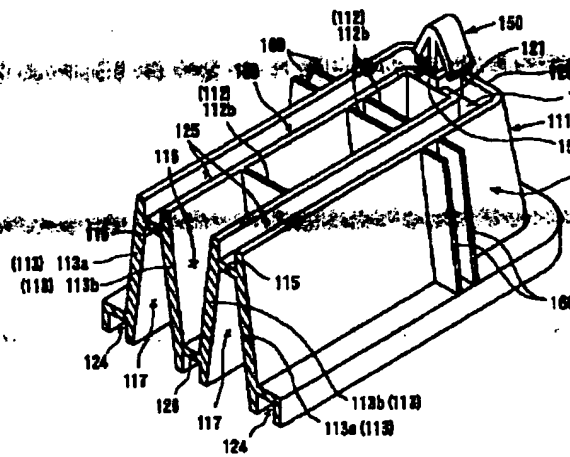
【図18】



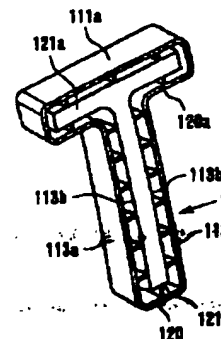
【図23】



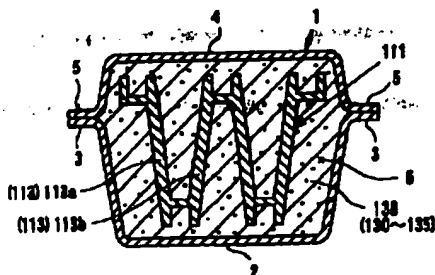
【図19】



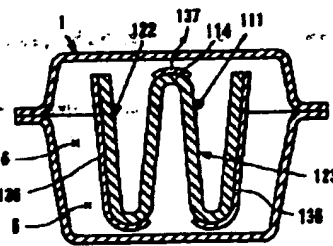
【図28】



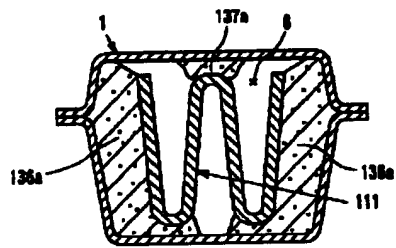
【図24】



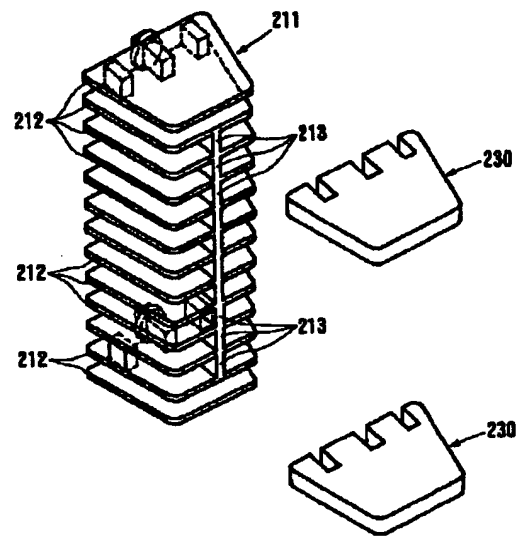
【図25】



【図26】



【図29】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D003 AA01 AA04 BB01 CA17 CA33
 CA34 CA35 CA40
 4F212 AA11 AA25 AA29 AA34 AB02
 AD03 AG03 AG20 AH17 UA09
 UB01 UB14 UB22 UG03 UG05
 UG07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)